

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-010520
 (43)Date of publication of application : 16.01.1998

(51)Int.Cl. G02F 1/1335

G02B 5/20

G02F 1/1339

(21)Application number : 08-177159
 (22)Date of filing : 19.06.1996

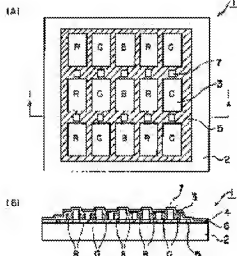
(71)Applicant : DAINIPPON PRINTING CO LTD
 (72)Inventor : HARADA RYUTARO

(54) COLOR FILTER FOR FERROELECTRIC LIQUID CRYSTAL, AND FERROELECTRIC LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To equip a color filter with an interval control function so as to accurately control the interval with an opposite substrate by constituting a projection part by placing colored layers one over the other and leaving specific height above the surface of the colored layer.

SOLUTION: A color filter substrate 1 has basic constitution of a color filter layer 3 (R, G, and B) which is formed on a transparent substrate 2 to constitute pixels (colored layer) and a transparent conductive film 4 which is formed on the filter layer 3 at right angles to striped electrodes of the opposite substrate. A graphic matrix 5 and an overcoat layer 6 are provided when necessary. The filter layer 3 has the projection part 7 formed by placing the colored layers for controlling the interval between the color filter and opposite substrate one the other, and the height of the projection part 7 is $\geq 1\mu\text{m}$ from the surface of the colored layer 3. Here, the height is preferably $\leq 2\mu\text{m}$. Thus, when a gap quantity is $1\sim 2\mu\text{m}$, the precision (e.g. $\leq 0.05\mu\text{m}$) of the projection part height can sufficiently be satisfied.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 03.06.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 08.02.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

特開平10-10520

(43) 公開日 平成10年(1998) 1月16日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	P I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1335	5 0 5		G 0 2 F 1/1335	5 0 5
G 0 2 B 5/20	1 0 1		G 0 2 B 5/20	1 0 1
G 0 2 F 1/1339	5 0 0		G 0 2 F 1/1339	5 0 0

審査請求 未請求 請求項の数 8 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-177159

(22) 出願日 平成8年(1996) 6月19日

(71) 出願人 000002897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

(72) 発明者 原田 熊太郎

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

(74) 代理人 弁理士 小西 淳美

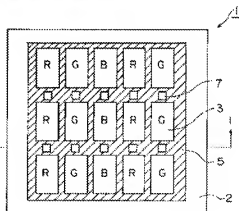
(54) 【発明の名称】 強誘電性液晶用カラーフィルタおよびこれを用いた強誘電性液晶表示装置

(57) 【要約】

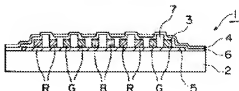
【課題】 カラーフィルタと対向基板の間隔を制御する突起部を有する強誘電性液晶用カラーフィルタおよびこれを用いた強誘電性液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 液晶用カラーフィルタに、着色層の重ね合わせによる突起部をカラーフィルタ層またはブラックストライプ層上に一定の高さで形成することにより、対向基板とのギャップを適正に保ち、液晶表示装置の製造工程においてスペーサの散布工程を省略できる強誘電性液晶用に適したカラーフィルタが得られる。また、当該カラーフィルを対向基板と向かい合わせて組み合わせ、内部に強誘電性液晶を充填することにより強誘電性液晶表示装置が得られる。

(A)



(B)



【特許請求の範囲】

【請求項1】 カラーフィルタと対向基板との間隔を制御する突起部を有するカラーフィルタであって、当該突起部が着色層の重ね合わせからなる着色層の表面から1 μ m以上の高さを有することを特徴とする強誘電性液晶用カラーフィルタ。

【請求項2】 突起部の高さが、着色層の表面から2 μ m以下であることを特徴とする請求項1記載の強誘電性液晶用カラーフィルタ。

【請求項3】 突起部がブラックマトリクス上に配列されていることを特徴とする請求項1および請求項2記載の強誘電性液晶用カラーフィルタ。

【請求項4】 突起部が着色層の3層重ね合わせて形成されていることを特徴とする請求項1および請求項2記載の強誘電性液晶用カラーフィルタ。

【請求項5】 突起部のカラーフィルタ基板に平行な断面における頂の最大が30 μ m以下であることを特徴とする請求項1および請求項2記載の強誘電性液晶用カラーフィルタ。

【請求項6】 突起部が規則的に配列されていることを特徴とする請求項1および請求項2記載の強誘電性液晶用カラーフィルタ。

【請求項7】 突起部の対向基板と接する面が平面であることを特徴とする請求項1～請求項6記載の強誘電性液晶用カラーフィルタ。

【請求項8】 着色層の重ね合わせからなる突起部を有するカラーフィルタと対向基板とを、当該突起部を内側として接合させて形成される間隙内に強誘電性液晶が充填されていることを特徴とする強誘電性液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、パーソナルコンピュータに代表される液晶表示装置、特に強誘電性液晶ディスプレイに使用されるカラーフィルタおよびそれを用いた強誘電性液晶表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

①強誘電性液晶は液晶自身がメモリー性（双安定性）を有するので、TFT素子のようなスイッチング機能を持つ必要がない。そのため、簡単な電極構造（単純マトリクス）で無限の精細度を持つディスプレイが可能である。

②上記のように、簡単な電極構造で良いため、ディスプレイの大型化には有利である。

③駆動方式が通常のネマティック液晶のような誘電率の異方性ではなく、液晶の自発分極であるため、応答速度が速くなる。このような点から、精細度をもつ大面積ディスプレイとして強誘電性液晶ディスプレイが有力視されている。

【0003】しかし、①強誘電性液晶は元来、液晶材料

が持つ螺旋構造を解除して双安定性を付与していること、②複屈折によって生ずる透過光の色を純粋な白色にしなければならぬこと、等から、液晶層の厚さを通常の液晶層に比べて十分に薄く、かつ面内で均一にしなければならぬという問題がある。これを解決する手段として、通常はスペーサーと呼ばれるプラスチックやシリカの球状粒子を間隔制御粉体として、一方の基板に散布する工程が行われている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、①スペーサーは上述のように粉体であり、凝集体を形成し易く、散布工程でこの凝集がセルの厚み方向に生じるとその部分のギャップ量が変化してしまうこと、②シリコ製造工程は半導体製造工程と同様に、クリーンルーム内でできるにも係らず、「粉体を散布する」という塵埃発生原因となるような工程を設けなければならないこと、③強誘電性液晶ディスプレイでは、上述のように双安定性を維持するため、ギャップ量とその精度がTFTやSTNに比べて厳しい（例えば、ギャップ量は1 μ m以上で2 μ m以下であり、精度として0.05 μ mが要求される。）こと、④間隔精度を維持するために、球状粒子を使用し基板間で点接触させる必要があること、⑤スペーサーの光散乱による表示能の低下を回避するためには、強度のあるシリカ粒子を使用して散布量を減らす必要があること、のように困難な条件が求められ、製造工程の制約や歩留り低下の原因となっていた。

【0005】そこで、これらの点から歩留り低下の要因となるスペーサー散布工程を省略できる方法が検討され、スペーサー同様の間隔制御機能を有する部材が必要とされてきた。本発明はかかる間隔制御機能をカラーフィルタに持たせることでこの問題の解決を図るという着想に至ったものであり、本発明の強誘電性液晶用カラーフィルタおよびそれを使用した液晶表示装置は以下の解決手段を有する。

【0006】本発明の強誘電性液晶用カラーフィルタの要旨は、カラーフィルタと対向基板との間隔を制御する突起部を有するカラーフィルタであって、当該突起部が着色層の重ね合わせからなる着色層の表面から1 μ m以上の高さを有することを特徴とする強誘電性液晶用カラーフィルタ、にある。このカラーフィルタによれば、間隔制御機能がカラーフィルタに具備されているので、対向基板との間隔を正確に制御できる。

【0007】本発明の強誘電性液晶表示装置の要旨は、着色層の重ね合わせからなる突起部を有するカラーフィルタと対向基板とを、当該突起部を内側として接合させて形成される間隙内に強誘電性液晶が充填されていることを特徴とする強誘電性液晶表示装置、にある。この強誘電性液晶表示装置によれば、ギャップ量が一定に制御されるので、精度の良い強誘電性液晶表示装置が得られる。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。図1は、本発明のカラーフィルタの一例を示す概略構成図であり、図1(A)はその平面図、図1(B)は、図1(A)の1-1線における断面図である。図1に示されるように、本発明のカラーフィルタ基板1は、透明基板2の上に形成されて画素(着色層)を構成するカラーフィルタ層3(R、G、B)と、このカラーフィルタ層3に対向基板のストライプ電極と垂直になるように形成された透明導電膜層4を基本構成としており、必要であれば、ブラックマトリクスおよびオーバーコート層6を有する。そして、前記のカラーフィルタ層3には、カラーフィルタと対向基板の間隔を制御する着色層が重ね合わされた突起部7を有している。

【0009】この突起部7の高さは、着色層の表面から1 μ m以上の高さとするのが望ましい。1 μ m以下では実質的に精度の良い間隔を維持することが困難だからである。しかし、この高さは着色層の表面から1 μ m以上であって、2 μ m以下であることが、なお望ましい。これは強誘電性液晶のセル間隔を薄くして、縦横構造を持たないようにさせるためである。すなわち、縦横構造を形成し維持させるために必要である。さらに突起部の高さの面内均一性に関しては、経験的に0.05 μ m以下の精度が必要とされている。また、この突起部7は規則的に配列させることが望ましい。これはカラーフィルタ作製上の不良突起と区別することを容易とするためと、等間隔で突起部を形成することで対向基板面にあたる力が分散できること等がその理由である。規則的とは一定の間隔に形成するとか、一定のライン上に形成するとかであればよく、ランダムに配列すること、つまり不規則に分散されていることに対する意味である。さらにまた、この突起部7の最表面は平面であることが望ましい。平面であると、突起部が対向基板と面接触するためである。

【0010】なお、図1(B)では突起部7の上にもオーバーコート層6が形成されるが、表面平坦度を向上させるためであり、上述の方法で突起部7の部分を除けばパターンとして現像し、突起部7のみを露出させてもよい。また、ITO層は対向基板の導電層とコンタクトする場合は、突起部の上には形成しないが対向基板に突起部に対応する絶縁層がある場合には突起部上にもITO層を形成してもよい。また、突起部の高さは、強誘電性液晶の量を規定するものであるから、オーバーコート層およびITO層がある場合にはそれらを含めたその表面からカラーフィルタ層の表面までの差をいうことになる。

【0011】また、カラーフィルタがブラックマトリクスを有する場合には、ブラックマトリクス上に形成するのが望ましい。なぜならば、着色層が重なった部分に

色が加減混色するためである。しかし、以下のように突起部の大きさを規定すれば、場所を規定する必要はない。この突起部の大きさは基板と平行な断面における辺の最大が30 μ m以下であることが望ましい。これは人間の目の分解能(点の存在を検知できる最小の大きさ)が、角度にして約1分であり、これらに計算すると、約30cmの明視距離から液晶ディスプレイをみた際の最小分解能が30 μ m程度になることがその理由である。また、突起部の形状は特に正方形である必要はなく、カラーフィルタの基板に平行な面における断面の一边が30 μ m以下であればよい。実際には着色層材の解像性からコーナー部は自然にRを形成する。

【0012】本発明において、カラーフィルタ層3

(R、G、B)および突起部7は通常のフォトリソ工程によって形成される。すなわち、透明基板あるいはブラックマトリクスが形成された基板に、スピニング、ロールコーク等の手段により、着色層材を所定の膜厚になるように形成し、露光、現像を行って必要部分のパターンを残し、R、G、Bに関して同様の工程を繰り返して、所定の着色画素となる部分および突起部となる部分を形成する。また、R、G、Bの着色層形成工程は通常の画素のみを形成する工程で行い、オーバーコート層に感光性を持たせ、突起部をオーバーコート層で形成することも可能である。

【0013】なお、ここでいうブラックマトリクスは染色法、顔料分散法、印刷法、電着法、真空成膜法のいずれの形成方法によるものでもよく、顔料分散法であるいわゆる樹脂ブラック(カーボン含有ブラック、金属含有ブラック)、真空成膜法で形成されるクロムブラック、多層クロムブラックが一般的である。図2は、カラーフィルタ基板を構成する着色層の代表的パターンを示す図であるが、本発明のカラーフィルタは、いずれのパターン(A)モザイク型、(B)ストライプ型、(C)ストライプ角型、(D)4画素配置型にも対応することができる。

【0014】

【実施例】

(カラーフィルタに関する実施例1)以下、ラップトップパソコンに代表されるストライプ型を用いて突起部を形成する実施例を図3ないし図5を参照して説明する。図3は、本発明のカラーフィルタをストライプ型に形成する場合の実施例を示す図であり、図3(A)はその平面図、図3(B)は、図3(A)の1-1線における断面図である。ストライプ型(図2(B))においては、すべてのライン上に一定間隔で突起部を形成する方法であり、スベーパーの代替となる突起部を多数形成する場合である。図3に示されるように、まず透明基板上に着色層材として赤色(R)のストライプを厚さ1.2 μ mに形成する(着色層材には、ザ・インクテック株式会社製「MR-G」を使用、以下同じ)。このRのスト

イブはパターン内に抜けるパターンR₂を有する。また緑色(G)の領域、青色(B)の領域の所定個所に後に突起部7となる赤色(R)の突起片(着色材料(片))R₂を、厚さ1.2μmに形成する。

【0015】次いで、図4に図示されるように、透明基板上に着色材料として緑色(G)のストライプを厚さ1.2μmに形成する。Rと同様にGのストライプパターン内に抜けるパターンG₂を有する。また赤色(R)の領域、青色(B)の領域の所定個所に後に突起部7となる緑色(G)の突起片(着色材料(片))G₂を、厚さ1.2μmに形成する。ここで赤色(R)の領域の突起片G₂は、先程のRのストライプの抜けのパターンR₂の箇所にも埋め込まれる。また、抜けのパターンG₂には、先程の赤色(R)の突起片R₂が埋め込まれている。このように、R、Gのストライプは各突起片が埋まりフラットとなる。一方、青色(B)の領域の突起片G₂は、赤色(R)の突起片R₂に重なることになり、青色(B)の領域の所定個所のみが突出することになる。

【0016】次いで、図5に図示されるように、透明基板上に着色材料として青色(B)のストライプを厚さ1.2μmに形成する。R、Gと同様にBのストライプパターン内に抜けるパターンB₂を有する。また赤色(R)の領域、緑色(G)の領域の所定個所に青色(B)の突起片(着色材料(片))B₂を、厚さ1.2μmに形成する。ここで赤色(R)の領域の突起片B₂は、先程のRのストライプのフラットとなったG₂の上に形成され、突起片B₂のみが突起部として形成される。緑色(G)の領域の突起片B₂も同様、先程のGのストライプのフラットとなったR₂の上に形成され、突起片B₂のみが突起部として形成される。また青色(B)のストライプは、抜けのパターンB₂が赤色(R)の突起片R₂と緑色(G)の突起片G₂の積層体上にはめ込まれ、突起片G₂のみがストライプから突起部として形成される。着色層の膜厚がすべて同一であれば、突起部はすべて同じ高さとなる。

【0017】以上の結果、ストライプパターンRの領域には、緑色(G)と青色(B)の重ね合わせによる突起部が形成され、ストライプパターンGの領域には、青色(B)と赤色(R)の重ね合わせによる突起部が形成され、ストライプパターンBの領域には、赤色(R)と緑色(G)の重ね合わせによる突起部が形成された。そして、この突起部の着色層3表面からの高さは、着色層1層分の高さに相当し、1.2μmであった。最後に突起部を除いて、ITO層を0.15μmの厚さにスパッタリングにより形成し、本発明の強誘電性液晶用カラーフィルタが完成した。なお、オーバーコート層を形成する場合にも、あらかじめ着色層の膜厚を厚くし、突起部を着色層からの高さとして2μm以上に積層し、オーバーコート層によりレベリングさせ、2μm以内に突起部

を形成するようにするか、あるいは、突起部を抜けパターンとして、突起部以外の部分にオーバーコート層を形成するようにすればよい。

【0018】(カラーフィルタに関する実施例2)次に、ストライプ型において、1色のライン上に一定間隔で突起部を形成する、この方法の他の実施例を図6から図8を参照して説明する。図6は、本発明のカラーフィルタをストライプ型に形成する場合の他の実施例を示す図であり、図6(A)はその平面図、図6(B)は、図6(A)のa-a線における断面図である。図6に図示されるように、まず透明基板上に着色材料として赤色(R)のストライプを厚さ1.0μmで形成する(着色感材には、ザ・インクテック株式会社製「MR-G」を使用、以下同じ)。ここでは、突起部を最終的に緑色(G)の領域に形成させるために、本来の赤色(R)のストライプに加えて、緑色(G)の領域の所定個所に赤色(R)の突起片(着色材料(片))R₁を同じ1.0μmの厚みに形成する。

【0019】次いで、図7に図示されるように、透明基板上に着色材料として緑色(G)のストライプを厚さ1.0μmで形成する。この緑色(G)のストライプによって、あらかじめ緑色(G)の領域の所定個所に形成された赤色(R)の突起片R₁は覆われる。

【0020】次いで、図8に図示されるように、透明基板上に着色材料として青色(B)のストライプを厚さ1.0μmで形成する。ここでは、本来の青色(B)のストライプに加えて、青色(B)の突起片(着色材料(片))B₁を赤色(R)の突起片R₁の上に緑色(G)のストライプを介して厚さ1.0μmに形成する。

【0021】以上の結果、緑色(G)のストライプパターンRの領域には、R₁+G+B₁からなる突起部が、他の着色層表面からは2.0μmの高さで突出されて形成された。そして、この上に、対向基板のストライプ電極と垂直になるようにパターンニングされた透明導電膜(ITO)を、突起部先端を除きスパッタリング法により、厚さ0.15μmで形成し、本発明の強誘電性液晶用カラーフィルタが完成した。なお、上述のようにオーバーコート層を形成する場合にも、あらかじめ突起部高さを目標高さ以上に形成し、オーバーコート層によりレベリングさせ、目標高さにするか、あるいは、突起部を抜けパターンとして、突起部以外の部分にオーバーコート層を形成するようにすればよい。

【0022】なお、以上の方法とは別に、R、G、Bの工程は、通常の画素部のみを形成し、着色層のみで十分に平坦性を確保できる場合には、オーバーコート層に感光性を付与せ、これのみで突起部を形成する方法も可能である。また、上記の突起部を形成するためのマスクパターンは、通常のカラーフィルタ形成用のフォトマスクに突起形成部分のパターンを付加したものを使用すれば

よくその他の格別の要素を加える必要はない。

【0023】(液晶表示装置に関する実施例)上記実施例2により得られた強誘電性液晶用カラーフィルタを用いて、図9のように強誘電性液晶表示装置10を組み立てた。まず、透明基板上に透明導電層4(ITO)を、スパッタリング法により、厚さ0.15 μ mで形成し、その上に絶縁層12を介してポリイミド系の配向膜(不図示)を塗布し配向処理を施し対向基板11を形成した。カラーフィルタ側にも同様にポリイミド系の配向膜(不図示)を塗布し配向処理を施した後、対向基板11と強誘電性液晶用カラーフィルタ1とをカラーフィルタの突起部7が対向基板に接触するように圧着しながら周囲を液晶導入部分を残して封止剤13で封着した。最後にカラーフィルタと対向基板が形成する間隙に強誘電性液晶15を充填して封止することにより強誘電性液晶表示装置が完成した。完成した液晶表示装置は、対向基板とカラーフィルタ間が正確な一定間隔に保たれ、画像表示機能試験でも良好な結果が得られた。

【0024】

【発明の効果】本発明では、カラーフィルタに間隔制御機能を付加させたので、従来のスペーサーと同様の機能を持たせることができ、スペーサー散布工程を省略でき、クリーンルームの環境維持に寄与できる。また、マスクパターンを変更することで、あたりに工程を付加させず均一な間隔を有する突起部を形成できる。ギャップ量が1~2 μ m以内であれば、十分に突起部高さの精度0.05 μ m以下を満足できること、また、一定の間隔で突起部が形成されているので、スペーサーのように移動を起こすことがないこと、また、点接触ではなく、面接触であるので強度的に強いこと、着色層を重ね合わせることで形成されたものは、光散乱の心配がないこと等の顕著な効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の強誘電性液晶用カラーフィルタの一例を示す概略構成図である。

【図2】 カラーフィルタ基板を構成する着色層の代表的パターンを示す図である。

【図3】 本発明のカラーフィルタをストライプ型に形成する場合の実施例1の第1の工程を示す図である。

【図4】 本発明のカラーフィルタをストライプ型に形成する場合の実施例1の第2の工程を示す図である。

【図5】 本発明のカラーフィルタをストライプ型に形成する場合の実施例1の第3の工程を示す図である。

【図6】 本発明のカラーフィルタをストライプ型に形成する場合の実施例2の第1の工程を示す図である。

【図7】 本発明のカラーフィルタをストライプ型に形成する場合の実施例2の第2の工程を示す図である。

【図8】 本発明のカラーフィルタをストライプ型に形成する場合の実施例2の第3の工程を示す図である。

【図9】 本発明の強誘電性液晶表示装置の一実施例を示す図である。

【符号の説明】

- 1 強誘電性液晶用カラーフィルタ
- 2 透明基板
- 3 着色層またはカラーフィルタ層
- 4 透明導電層
- 5 ブラックマトリクス
- 6 オーバーコート層
- 7 突起部
- 10 強誘電性液晶表示装置
- 11 対向基板
- 12 絶縁層
- 13 封止剤
- 15 強誘電性液晶

【図2】

(A)

R	G	B	R	G	B
G	B	R	G	B	R
B	R	G	B	R	G
R	G	B	R	G	B
G	B	R	G	B	R
B	R	G	B	R	G

モザイク型

(B)

R	G	B	R	G	B
R	G	B	R	G	B
R	G	B	R	G	B
R	G	B	R	G	B
R	G	B	R	G	B
R	G	B	R	G	B

ストライプ型

(C)

C	R	B	G	R	R	C	R	B
R	B	C	R	B	G	R	B	G
C	R	B	G	R	B	G	R	B
P	B	G	R	P	G	R	P	G
G	R	B	G	R	P	B	G	R
R	B	G	R	B	C	R	B	G

トライアングル型

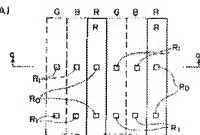
(D)

R	G	R	G	R	G	R
G	B	G	B	G	B	G
R	G	R	G	R	G	R
G	B	G	B	G	B	G
R	G	R	G	R	G	R
G	B	G	B	G	B	G

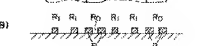
4 垂直配列型

【図3】

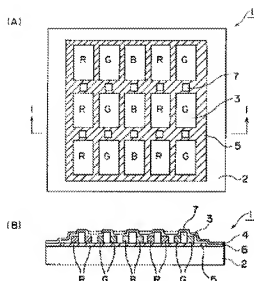
(A)



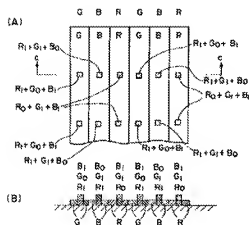
(B)



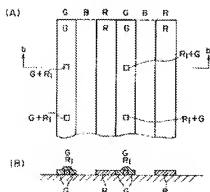
【圖1】



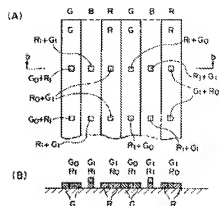
【圖5】



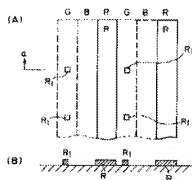
【圖7】



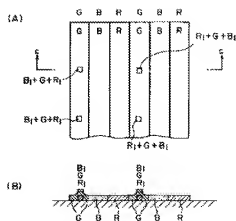
【圖4】



【圖6】



【圖8】



【図9】

